

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01096405 A**

(43) Date of publication of application: **14.04.89**

(51) Int. Cl.

F01L 1/18

(21) Application number: **62252189**

(22) Date of filing: **06.10.87**

(71) Applicant: **HITACHI METALS LTD**

(72) Inventor: **OKAZAKI SEIJI
IYORI YUSUKE**

(54) **ROCKER ARM**

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce the cost and to improve abrasion resistance of a rocker arm by employing sialon ceramic for the sliding face of the rocker arm in a cam follower.

CONSTITUTION: Ceramic to be employed for the sliding face of a rocker arm is prepared by mixing 50W80mol.%

of Si_3N_4 powder with CaO or AlN powder then molding and sintering under relatively low temperature. Since sialon ceramic having excellent abrasion resistance can be prepared through facilitated sintering, a rocker arm having excellent abrasion resistance can be obtained with low cost.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平1-96405

⑪ Int.Cl.⁴
F 01 L 1/18

識別記号 庁内整理番号
M-6965-3G
P-6965-3G

⑬ 公開 平成1年(1989)4月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 ロッカーアーム

⑮ 特 願 昭62-252189

⑯ 出 願 昭62(1987)10月6日

⑰ 発 明 者 岡 崎 清 治 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社磁性材料
研究所内

⑱ 発 明 者 井 寄 裕 介 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社磁性材料
研究所内

⑲ 出 願 人 日立金属株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

明 細 書

1. 発明の名称

ロッカーアーム

2. 特許請求の範囲

カムフォロワーのロッカーアームの少なくとも
摺動面にセラミックスを用いたロッカーアームに
おいて、該セラミックスがSi₃N₄粉末を50~80
モル%、残部CaO粉末およびAlN粉末からなり、
モル比にてCaO/AlNが2/8~8/2である
α/β複合サイアロンからなることを特徴とする
ロッカーアーム。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は自動車エンジン部品として用いられる
ロッカーアームに関するものである。

〔従来の技術〕

ロッカーアームの軽量化によるエンジン性能の
向上と耐摩耗性向上によるメンテナンスフリー化を
目的に、その摺動部にジルコニア、窒化珪素、炭
化珪素、サイアロンなどのセラミックスを用いよ

うとする試みが、最近盛んに行われている。なか
でも、サイアロンは低い摩擦係数を有し、高強度
で靱性も高いため、これを用いたロッカーアーム
は、最も優れた性質を示すものと期待されている。

従来用いられているサイアロンとしては、一般
式Si_{3-x}Al_xO₂N_{4-x}(0<x≤4.2)で表される
β-サイアロンが主流であり、このサイアロンは
α化率90%以上の高価なα型Si₃N₄粉末を出発
原料として製造されるものである。

また、最近、一般式M_x(Si₃Al)_{4-x}(O,N)
(ここで、MはY, Mg, 希土類元素のうちの一
種以上)で示されるα-サイアロンは、より高硬
度を示すため耐摩耗材として適しているとの報告
がある(窯業協会誌94[1]1986、P183~185)ので、
このα-サイアロンを適用することも考えられて
いる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、これらのサイアロンは1700~
1800℃といった高温で焼結しないと高密度の焼結
体が得られないものである。したがって、1700℃

以上の高温になると Si_3N_4 が分解しガスが発生してポアが多発するという基本的な問題点を有している。

このため、①高压 N_2 ガス中で焼結したり、② $\text{Si}_3\text{N}_4 + \text{SiO}_2$ 等のつめ粉を使用するなどの工夫をこらして焼結を行っているが、この様な方法では多量の焼結を行うことが難しく、かつ製造コストも高つくため、比較的安価にかつ大量に生産できることが必須不可欠の条件となるロッカーアームへの適用が難しく、その実用化を進める上で大きな障壁となっている。

本発明の目的は、1700℃未満の低温で焼結可能で、耐摩耗特性のすぐれたサイアロンを実現し、それを用いた安価なロッカーアームを提供することにある。

【問題点を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明においては次のような技術手段を採用したものである。

すなわち、カムフォロワーのロッカーアームの少なくとも摺動面にセラミックスを用いたロッカ

さが1350Hv未満となり実用性に劣る。尚、本発明における上記セラミックスは、所望により焼結助剤として Al_2O_3 を若干量含有しても良い。

上記のように従来用いられてきた Y_2O_3 の代りに CaO を用い、かつ前述の組成を選ぶことにより、1450～1700℃という Si_3N_4 の分解の少ない比較的低温での焼結が可能となるのである。さらに、この組成域では α/β 混相のサイアロンとなり、かつ $\alpha/\alpha + \beta$ 比は10%を超えるので、十分実用に耐え得る硬さが得られるのである。

上述の様に、本発明においては、焼結が容易に行えるため、安価に耐摩耗のすぐれたサイアロンセラミックスを作製でき、これを、特に摺動特性が要求されるロッカーアームの摺動面に用いることにより、安価で耐摩耗性の良好なロッカーアームを提供できるのである。

【実施例】

Si_3N_4 、 AlN 、 CaO 粉末を所定比に秤量後アルコール中ボールミルで24時間混合した。乾燥後、成形バインダーとしてPVAを0.5%添加

アームにおいて、該セラミックスが Si_3N_4 粉末を50～80モル%と、 CaO 粉末および AlN 粉末とを混合してなる混合粉を用いて成形し、1450～1700℃の温度で焼結したサイアロンセラミックスであることを特徴とするものである。

本発明において、上記セラミックスの主成分である Si_3N_4 の含有量は50～80モル%が適切であり、80モル%を超えると適正焼結温度が1700℃を超えるため、高压 N_2 中焼結のような工夫をしないと Si_3N_4 が分解しガスが発生して十分な高密度焼結体を得られなくなる。すなわち、得られた焼結体は、硬さが高々Hv1350(30kg荷重)程度であり、耐摩耗、摺動材としては実用性に乏しいものとなる。一方、 Si_3N_4 が50モル%未満の場合には、 Si_3N_4 基セラミックス本来の性質が十分得られないため、硬さが高々Hv1350のものとなるため、同じ理由で実用性に劣る。

また、 CaO/AlN 比は2/8～8/2が適切であり、2/8未満では緻密化が進行しない。また8/2を超えると焼結体の α 存在比が10%以下となり、硬

してロッカーアームの摺動部および特性測定用試料を夫々プレスにより成形し、1450～1700℃の温度で一気圧 N_2 ガス気流中で3時間保持して焼結した。第1表に組成および物性を示す。

第 1 表

No.	組成(モル%)			CaO/AlN 比	硬さ		$\alpha/\alpha + \beta$ 密度比	密度比 (%)
	Si_3N_4	CaO	AlN		HV	MPa _{0.2}		
1	80	15	5	3/1	1432	5.1	23	99.9
2	70	22.5	7.5	3/1	1455	5.0	31	99.9
3	60	30	10	3/1	1535	4.9	41	99.9
4	50	37.5	12.5	3/1	1555	4.3	73	99.9
5	80	4	16	2/8	1361	5.2	11	99.9
6	80	10	10	5/5	1382	5.1	15	99.9
7	80	16	4	8/2	1407	5.1	18	99.9
8	60	8	32	2/8	1378	4.8	13	99.9
9	60	20	20	5/5	1451	4.9	22	99.9
10	60	32	8	8/2	1513	5.1	33	99.9
11	50	10	40	2/8	1423	4.5	27	99.9
12	50	25	25	5/5	1532	4.4	61	99.9
13	50	40	10	8/2	1589	4.3	94	99.9

表から明らかなように、本発明におけるロッカーアームの摺動部は、硬さ $Hv \geq 1350$ 、密度比 $>99\%$ 、破壊靱性値 $KIC > 4MP/m^{1/2}$ 、 $\alpha / \alpha + \beta > 10\%$ の良好な特性を有する焼結体から構成される。

これら摺動部をA1合金(ADC12)より成る本体に接合して、ロッカーアームを得た。カムシフトとしてはチル鋳物を用い、実機モータリングにより、600rpm×200Hrの摩耗テストを実施した。

また、比較のために β -サイアロンを摺動部に用いたロッカーアームを作製し、同様条件で摩耗テストを行った。さらに、一般に用いられている高Cr系の焼結合金を摺動部に用いたロッカーアームについても比較テストを行なった。

その結果、ロッカーアームおよびカムシャフトの最大摩耗量の和は、焼結合金を用いた従来構造のロッカーアームでは、26~37 μm であったのに対し、本発明のロッカーアームでは7~15 μm と極めて少ない摩耗量であった。また、高価な β -サイアロンを用いたものでも7~10 μm の摩耗量であり、本発明のロッカーアームは全く遜色のない特性を

示すことがわかった。すなわち、本発明によるロッカーアームは、焼結合金によるものよりはるかに耐摩耗性に優れ、 β -サイアロンによるものと同程度の耐摩耗性を示す。

[発明の効果]

本発明のロッカーアームは、以上述べたような構成および作用のものであるから、耐摩耗性に優れ、かつ低価格のロッカーアームを提供することができるので、自動車用部品としての実用化を大きく促進する効果がある。

出願人 日立金属株式会社

